

**DIAMOND COATED CUTTING TOOL**

**Patent number:** JP2003025117  
**Publication date:** 2003-01-29  
**Inventor:** TAKANO SHIGETO; KATOU NORIHIRO  
**Applicant:** NACHI FUJIKOSHI CORP  
**Classification:**  
**- international:** B23B27/14; B23B27/20; C23C14/06; C23C16/27  
**- european:**  
**Application number:** JP20010216459 20010717  
**Priority number(s):**

**Abstract of JP2003025117**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a diamond coated cutting tool which improves the deposition of a workpiece and the flow of cutting chips by reducing the coefficient of friction between a cutting chip and a diamond coat film by making the large unevenness of the surface of the workpiece gentle without spoiling the abrasion resistance of the cutting edge of the diamond coated cutting tool in a dry and semi-dry machining.

**SOLUTION:** The diamond coat film is formed on and near the cutting edge of a cutting tool base body made of cemented carbide alloy, and a protective film excellent in lubricity is coated on the surface of the base body including the diamond coat film section.

---

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-25117

(P2003-25117A)

(43) 公開日 平成15年1月29日 (2003.1.29)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
B 2 3 B 27/14		B 2 3 B 27/14	A 3 C 0 4 6
27/20		27/20	4 K 0 2 9
C 2 3 C 14/06		C 2 3 C 14/06	F 4 K 0 3 0
16/27		16/27	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 3 頁)

(21) 出願番号 特願2001-216459 (P2001-216459)

(22) 出願日 平成13年7月17日 (2001.7.17)

(71) 出願人 000005197

株式会社不二越

富山県富山市不二越本町一丁目1番1号

(72) 発明者 高野 茂人

富山県富山市不二越本町一丁目1番1号株

式会社不二越内

(72) 発明者 加藤 範博

富山県富山市不二越本町一丁目1番1号株

式会社不二越内

(74) 代理人 100077997

弁理士 河内 潤二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ダイヤモンド被覆切削工具

(57) 【要約】

【課題】ドライ・セミドライ加工において、ダイヤモンド被覆切削工具の切れ刃部の耐摩耗性を損なうことなく、大きい表面の凹凸をやわらげて切り屑とダイヤモンド膜の間の摩擦係数を小さくして、被削物の溶着、及び切り屑の流れをよくしたダイヤモンド被覆切削工具を提供。

【解決手段】超合金の切削工具基体の切れ刃及び切れ刃部近傍にダイヤモンド被覆膜を形成し、次いで該ダイヤモンド被覆部を含む基体表面に潤滑性に優れた保護膜を被覆した。

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】超硬合金の切削工具基体の切れ刃及び切れ刃部近傍にダイヤモンド被覆膜を形成し、次いで該ダイヤモンド被覆部を含む基体表面に潤滑性に優れた保護膜を被覆することを特徴とするダイヤモンド被覆切削工具。

【請求項 2】前記保護膜が硬質炭素膜（以下 DLC という）であることを特徴とする請求項 1 記載のダイヤモンド被覆切削工具。

【請求項 3】前記保護膜は、前記 DLC 中に Si、Ti、W、Cr、Mo、Zr を含む膜であることを特徴とする請求項 2 記載のダイヤモンド被覆切削工具。

【請求項 4】前記保護膜は、前記 DLC 中にさらに Si、Ti、W、Cr、Mo、Zr のいずれかの炭化物、酸化物を含むことを特徴とする請求項 3 記載のダイヤモンド被覆切削工具。

【請求項 5】前記保護膜と基体表面との密着性を高めるために中間層を介することを特徴とする請求項 2 記載のダイヤモンド被覆切削工具。

【請求項 6】前記中間層は、Si、Ti、W、Mo、Zr の単体、あるいは前記元素の一種又は二種以上の炭化物の単層又は複層から構成されている請求項 3 記載のダイヤモンド被覆切削工具。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は超硬合金基体上に多結晶質のダイヤモンド膜を被覆したことを特徴とする切削工具に関し、さらに詳しくは、切削工具の切れ刃部及び切れ刃部の近傍を中心とする切削工具の作用部にのみダイヤモンド膜を被覆したのち潤滑膜を被覆することによって、切れ刃部の耐摩耗性を損なうことなく切り屑の処理性能を向上させ、さらに被削物の溶着を大幅に軽減させたことを特徴とするダイヤモンド被覆切削工具に関する。

## 【0002】

【従来の技術】気相法即ち CVD 法でダイヤモンド膜を合成する方法が発明されて久しいが、最近ではその高い硬度を生かし、高い耐摩耗性が要求される切削工具の被膜として利用され始めている。一方、近年環境問題への関心が高まる中で、切削加工の分野でも切削油を用いない、あるいは用いても最小限の使用量に抑えようという、いわゆるドライ・セミドライ加工への対応が急務となっている。ダイヤモンド膜は、特に非鉄金属加工の分野においてウェット環境下ではその高い耐摩耗性を生かし優れた工具性能を示すが、ドライあるいはセミドライ加工となると、被削物の溶着とそれに伴う切り屑排出性の低下により、膜が本来兼ね備えている性質を十二分に発揮することができず、早期に工具寿命となってしまう。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】上述の被削物の溶着、及び切り屑の流れが悪くなる原因は CVD 法により被覆されたダイヤモンド膜が自形面を持った多結晶質であるため、表面の凹凸が大きくなり、したがって切り屑とダイヤモンド膜の間の摩擦係数が大きくなるためであるが、CVD 法により硬度の高いダイヤモンド膜を被覆する場合には現在のところダイヤモンド膜の表面が粗くなってしまいうため、このような現象は不可避的に起こってしまう。本発明の課題は、ドライ・セミドライ加工において、ダイヤモンド被覆切削工具の切れ刃部の耐摩耗性を損なうことなく、大きい表面の凹凸をやわらげて切り屑とダイヤモンド膜の間の摩擦係数を小さくして、被削物の溶着、及び切り屑の流れをよくしたダイヤモンド被覆切削工具を提供することにある。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】このため本発明は、超硬合金の切削工具基体の切れ刃及び切れ刃部近傍にダイヤモンド被覆膜を形成し、次いで該ダイヤモンド被覆部を含む基体表面に潤滑性に優れた保護膜を被覆することを特徴とするダイヤモンド被覆切削工具を提供することにより、上述した従来技術の課題を解決した。

## 【0005】

【発明の効果】かかる構成により、本発明では切削工具の切れ刃部及び切れ刃部の近傍を中心とする切削工具の作用部にのみダイヤモンド膜を被覆したのち潤滑膜を被覆することによって、ダイヤモンド膜表面の凹凸面を起点としてはじまる被削物の溶着を防ぎ、切れ刃部の耐摩耗性を損なうことなく被削物の溶着を最小限に抑えることができた。かつこれらの膜を被覆することにより、切削工具の切れ刃部及び切れ刃部の近傍部ではダイヤモンドの高い耐摩耗性を生かしつつも、他の直接切削に関与していない部分では切り屑の排出性を改善することができ、切り屑の処理性能を大幅に向上することができ、産業上非常に有益である。

【0006】好ましくは、本発明によるダイヤモンド被覆上及び超硬基体上への保護膜としては、ダイヤモンドとよく似た性質をもつ DLC (diamond like carbon) 膜や、それに類似した膜の適用が挙げられる。DLC 膜の硬度はダイヤモンドには及ばないものの、高いものでビッカース硬度 4000 に達するものもあり、更に摩擦係数も 0.1 程度で低い。また、ダイヤモンドと比較して際立っているのは表面粗さがナノメートルオーダーであり、表面平滑性において特に優れている。このような性質をもつ膜には、他に SiC/C、TiC/C、WC/C、Mo/C、Cr/C、Mo/C、Zr/C などが挙げられ、さらに、DLC 中にさらに Si、Ti、W、Cr、Mo、Zr のいずれかの炭化物、酸化物を含むものであってもよい。

【0007】さらに好ましくは、保護膜と基体表面との密着性を高めるために中間層を介するようにし、この中間層は、Si、Ti、W、Mo、Zr の単体、あるいはこれら元

素の一種又は二種以上の炭化物の単層又は複層を含むものであってもよい。なお、これらDLC保護膜、中間層膜の被覆は真空蒸着法、イオンブレーティング法、スパッタ蒸着法などの物理蒸着法、熱CVD法、プラズマCVD法などの各種CVD法などの様々な公知の方法で行うことができる。

#### 【0008】

##### 【発明の実施の形態】実施例1

直径6mmの超硬合金製ドリルを用い、先ずこのドリルの主切れ刃の逃げ面及び先端から6mmまでのマージン部にマイクロ波プラズマCVD法によりダイヤモンド膜を5 $\mu$ mの厚さで被覆した。次いで中間層として炭化チタン膜を1 $\mu$ m、その後保護膜としての炭化珪素膜をドリル先端から18mmまでの範囲で3 $\mu$ mの厚さでイオンブレーティング法により被覆処理した。比較のために同じ寸法の直径6mmの超硬合金製ドリルを用いて、ドリルの先端から6mmまでの表面全体にダイヤモンド膜のみを5 $\mu$ mの厚さで被覆した。本発明のドリル及び比較のために制作したドリルの両者を用いてアルミ合金板の穴明け加工を行った。加工の条件は以下の通りである。

被加工材 アルミ合金(ADC12)

板 厚 20mm

回転速度 100m/min

送り速度 478mm/min

切削油 なし(エアブロー)

加工試験の結果、本発明のドリルは切り屑の流れが良く、穴の精度も安定していた。これに対し、比較ドリルは切り屑が太く曲がり、詰まり気味となるとともに切削抵抗も増えた。また、折損までの穴加工数も本発明品が比較ドリルに対して4倍以上、長寿命であった。

#### \*【0009】実施例2

直径3mmの超硬合金製ドリルを用意し、まずドリルの主切れ刃の第1逃げ面及び先端から6mmまでのマージン部に熱フィラメントCVD法にてダイヤモンド膜を15 $\mu$ mの厚さで被覆し、その後熱CVD法にて炭化チタン膜を3 $\mu$ mの厚さで被覆した。又、比較用として同じ寸法の直径3mmの超硬合金製ドリルに先端から6mmの部分にダイヤモンドのみを15 $\mu$ mの厚さで被覆しただけのものを作製した。本発明のドリル及び従来法による比較ドリルを用いて圧延アルミの穴加工試験を行った。加工条件は以下の通りである。

被加工材 アルミ合金(A5052)

板厚 10mm

回転速度 188.4m/min

送り速度 900mm/min

切削油 なし(エアブロー)

試験の結果、本発明ドリルは切れ刃部のアルミの溶着が少ないため切り屑の排出性が良く、その結果穴の寸法精度も高かった。これに対し、比較ドリルは切れ刃部に大量のアルミの溶着がみられ、その結果、太く長い切り屑がドリルの溝にからみつき、短時間で折損に至った。

【0010】いずれの実施例においても、本発明の方法によれば、切削工具の切れ刃部及び切れ刃部の近傍を中心とする切削工具の作用部にのみダイヤモンド膜を被覆したのち潤滑膜を被覆することによって、切れ刃部の耐摩耗性を損なうことなく被削物の溶着を最小限に抑えることができた。さらにダイヤモンド被覆部以外の部分にも潤滑膜が被覆されることから切り屑の処理性能を大幅に向上することができた。

\*30

フロントページの続き

Fターム(参考) 3C046 FF03 FF12 FF17 HH08  
4K029 AA04 BA01 BA11 BA17 BA34  
BA35 BB02 BC00 BD05  
4K030 BA06 BA12 BA18 BA20 BA22  
BA28 BA29 BB12 CA03 LA22